

染料应用手册

第六分册 活性染料

上海市纺织工业局《染料应用手册》编写组 编

纺织工业出版社

染料应用手册

第六分册

活性染料

上海市纺织工业局《染料应用手册》编写组 编

纺织工业出版社

内 容 简 介

《染料应用手册》按主要染料类别分成十册出版，本书是第六分册。

书中简明而系统地阐述了应用于棉、化纤、蚕丝和羊毛等产品的活性染料的商品冠称、选用方法、染色机理、印染工艺等；并以国产活性染料为基础，列举了国内外活性染料商品的规格、染色牢度、化学类属、结构式、性状、用途及使用情况等资料；书末附有该类染料部分国外商品染料的性能和牢度表、活性染料检验方法和英文名称索引等。

本手册是印染工业科技人员和供销业务人员必备的工具书，也可供纺织院校印染专业师生以及染料工业、轻工业、外贸等部门的科技人员、供销业务人员参考。

责任编辑：陈伟康

染 料 应 用 手 册

第 六 分 册

活 性 染 料

上海市纺织工业局·染料应用手册·编写组 编

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

北京纺织印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16 印张：14 12/16 字数：385千字

1985年5月 第一版第一次印刷

印数：1—18,000 定价：3.10元

统一书号：15041·1335

本 手 册 编 写 人 员

(以姓氏笔划为序)

刘 正 超	许 尊 岱
孙 洪 年	邢 仪 泽
诸 锡 纯	阙 德 铭

本分册审稿人 胡光超

前 言

随着纺织工业的迅速发展，染料的使用品种和数量日益增多。为了适应形势发展的需要，也更加合理地使用染料，我们编写了《染料应用手册》，以供印染工业等部门的生产技术人员和供销业务人员日常查阅和参考。

本手册按染料应用分类，编成十个分册：第一分册《直接染料》、第二分册《酸性染料》、第三分册《酸性媒介、酸性络合与中性染料》、第四分册《阳离子染料》、第五分册《分散染料》、第六分册《活性染料》、第七分册《还原染料与可溶性还原染料》、第八分册《硫化染料与缩聚染料》、第九分册《不溶性偶氮染料》、第十分册《酞菁、苯胺黑、涂料与荧光增白剂》。每一分册对各类染料的结构性能、商品特征、应用原理和生产工艺都作了必要的叙述；对染料同类商品则分品种介绍染色性能、牢度和应用情况。除介绍常用染料外，也列入有发展前途的品种。

本手册的编写工作是在上海市纺织工业局技术处、供销处的领导下和上海印染、毛麻、丝绸、针织、一织、巾被、线带工业公司及有关厂、兄弟单位的督促帮助下完成的，在编写过程中得到纺织工业部纺织科学研究院杜燕孙顾问的热情指导和关怀，谨此表示衷心感谢。本手册的定稿得到了多方面的协助，但限于编者水平，难免有疏漏和错误之处，希读者批评指正。

上海市纺织工业局
《染料应用手册》编写组

染料应用手册

- 第一分册 直接染料
- 第二分册 酸性染料
- 第三分册 酸性媒介、酸性络合与中性染料
- 第四分册 阳离子染料
- 第五分册 分散染料
- 第六分册 活性染料
- 第七分册 还原染料与可溶性还原染料
- 第八分册 硫化染料与缩聚染料
- 第九分册 不溶性偶氮染料
- 第十分册 酞菁、苯胺黑、涂料与荧光增白剂

科技新书目: 95 — 152

统一书号: 15041·1335

定 价: 3.10 元

目 录

第八篇 活 性 染 料

第一章 活性染料概说	(1)
第一节 一般性质	(1)
第二节 商品冠称	(2)
第三节 贮运注意事项	(3)
第二章 活性染料分类	(4)
第一节 活性基团	(4)
第二节 染料母体	(8)
第三章 活性染料的性能和染色机理	(15)
第一节 活性染料的性能	(15)
第二节 活性染料染色机理	(17)
一、纤维素纤维染色	(18)
二、蛋白质纤维染色	(20)
第四章 活性染料染色工艺	(24)
第一节 染色中有关事项	(24)
第二节 浸染	(27)
一、棉纱浸染	(27)
二、粘胶绞丝浸染	(29)
三、粘胶散纤维浸染	(31)
四、棉和粘纤针织物浸染	(31)
五、丝绒浸染	(35)
六、桑蚕绞丝浸染	(36)
七、柞蚕丝浸染	(37)
八、羊毛制品浸染	(37)
第三节 卷染	(39)
一、棉、粘纤织物卷染	(39)
二、维棉混纺织物卷染	(40)
三、线绉、羽纱织物卷染	(41)
四、桑蚕丝织物卷染	(42)
五、柞蚕丝织物卷染	(44)
第四节 轧染	(44)
一、棉布轧染	(44)

二、涤棉混纺织物轧染	(45)
第五节 轧卷堆置染色	(48)
一、棉、粘纤织物轧卷堆置染色	(48)
二、桑蚕丝绢纺织物轧卷堆置染色	(49)
第六节 常见染色疵病及克服方法	(50)
第五章 活性染料印花工艺	(52)
第一节 糊料	(52)
第二节 印花中的有关事项	(55)
第三节 直接印花	(59)
一、棉布直接印花	(60)
二、粘纤(富纤)织物直接印花	(66)
三、维棉混纺布直接印花	(67)
第四节 与其它染料共同印花	(67)
一、与涂料共同印花	(68)
二、与不溶性偶氮染料共同印花	(68)
三、与可溶性还原染料共同印花	(69)
四、与快磺素、中性素染料共同印花	(69)
五、与缩聚染料共同印花	(69)
六、与酞菁染料共同印花	(70)
第五节 活性染料防印印花	(70)
一、酸性防染剂防印印花	(70)
二、着色防印印花	(72)
(一) 活性防印活性染料地色	(72)
(二) 冰染料防印活性染料地色	(73)
(三) 涂料防印活性染料地色	(74)
(四) 还原染料防印活性染料地色	(75)
第六节 活性染料地色拔染印花	(76)
一、全拔工艺	(77)
二、半拔工艺	(78)
第六章 活性染料各论	(80)
第一节 二氯均三嗪(X型)活性染料	(81)
一、活性嫩黄X-7G	(81)
二、活性嫩黄X-6G	(83)
三、活性黄X-R	(85)
四、活性黄X-RG	(87)
五、活性金黄X-G	(88)
六、活性橙X-G	(90)
七、活性艳橙X-GN	(91)

八、活性艳橙 X-7 R	(93)
九、活性艳红 X-B	(95)
十、活性艳红 X-3 B	(96)
十一、活性艳红 X-7 B	(99)
十二、活性艳红 X-8 B	(101)
十三、活性红紫 X-2 R	(102)
十四、活性艳蓝 X-BR	(105)
十五、活性蓝 X-R	(107)
第二节 一氯均三嗪(K型)活性染料	(109)
一、活性嫩黄 K-6 G	(109)
二、活性嫩黄 K-4 G	(111)
三、活性黄 K-RN	(113)
四、活性金黄 K-RA	(115)
五、活性金黄 K-2 RA	(116)
六、活性金黄 K-3 RP	(117)
七、活性艳橙 K-G	(119)
八、活性艳橙 K-GN	(121)
九、活性艳橙 K-2 GN	(123)
十、活性艳橙 K-R	(124)
十一、活性艳橙 K-7 R	(126)
十二、活性艳红 K-GP	(128)
十三、活性艳红 K-2 G	(129)
十四、活性艳红 K-2 BP	(131)
十五、活性紫 K-3 R	(133)
十六、活性翠蓝 K-GL	(135)
十七、活性翠蓝 K-GP	(137)
十八、活性艳蓝 K-GR	(138)
十九、活性艳蓝 K-3 R	(140)
二十、活性深蓝 K-R	(142)
二十一、活性深蓝 K-FGR	(144)
二十二、活性黄棕 K-GR	(145)
二十三、活性红棕 K-B 2 R	(146)
二十四、活性红棕 K-4 R	(147)
二十五、活性灰 K-B 4 RP	(148)
二十六、活性黑 K-BR	(150)
第三节 乙烯砜(KN型)活性染料	(152)
一、活性嫩黄 KN-G	(152)
二、活性艳橙 KN-4 R	(154)

三、活性红 KN-5 B	(155)
四、活性红紫 KN-2 R	(157)
五、活性艳紫 KN-4 R	(158)
六、活性翠蓝 KN-G	(160)
七、活性艳蓝 KN-R	(162)
八、活性黑 KN-B	(164)
第四节 一氯均三嗪和乙烯砜(M型)双活性染料	(166)
一、活性嫩黄 M-7 G	(166)
二、活性嫩黄 M-5 G	(168)
三、活性金黄 M-G	(169)
四、活性艳红 M-2 B	(171)
五、活性艳红 M-8 B	(173)
六、活性翠蓝 M-GB	(175)
七、活性艳蓝 M-BR	(176)
八、活性蓝 M-GR	(178)
九、活性深蓝 M-R	(180)
十、活性红棕 K-B 3 R	(181)
十一、活性灰 M-4 R	(183)
十二、活性黑 M-2 R	(184)
第五节 双一氯均三嗪(KD、KE、KP型)活性染料	(185)
一、活性黄 KD-3 G	(185)
二、活性红 KE-3 B	(187)
三、活性艳红 KP-5 B	(189)
四、活性红 KD-8 B	(190)
五、活性艳蓝 KP-BR	(192)
六、活性蓝 KE-2 B	(193)
七、活性深蓝 KD-7 G	(194)
八、活性绿 KE-4 B	(196)
附录一 商品活性染料的冠称和活性基团	(198)
附录二 国外部分活性染料性能及染色牢度	(200)
附录三 活性染料染色色光和强度的测定方法	(210)
附录四 活性染料印花色光和强度的测定方法	(212)
附录五 活性染料中水解染料与标准样品相对含量的测定方法	(214)
附录六 活性染料吸色率和固色率的测定方法	(215)
附录七 活性染料印花固色率的测定方法	(218)
附录八 国外商品和染料索引对照表	(220)
索引	(226)

第八篇 活 性 染 料

第一章 活 性 染 料 概 说

活性染料 (Reactive dyes) 是在化学结构上带反应性基团的水溶性染料。在染色过程中, 染料与纤维发生反应, 最终生成共价键结合, 染色成品有较好的耐洗牢度, 现已在印染工业中得到广泛的应用。

活性染料主要用于棉布的印花和染色, 具有色泽鲜艳、色谱齐全、价格较低、工艺简便、匀染性良好等优点。应用于棉针织品、毛巾、被单和手帕的印染方面, 也有相当的比重。

涤/棉布的印染以及粘纤、富纤等其它纤维素纤维的纺织制品, 都可用活性染料印染加工。

活性染料商品品种繁多, 性能和牢度差别较大, 应用时应根据纺织产品性能和用途加以选择。活性染料的日晒牢度一般不及还原染料, 氯漂牢度有些色泽较差, 湿烫牢度与染料的键合稳定性有关, 织物后整理工艺对印染成品各项牢度产生直接影响。

活性染料也应用于丝绸印染和羊毛染色。毛用活性染料新品种相继出现, 取代了部分酸性染料, 提高了成品的耐洗牢度。

自从 1956 年活性染料商品问世以来, 经过二十多年的努力, 这类染料已取得巨大的进展, 商品品种不断推陈出新, 染料的固色率、色牢度及其它各项性能不断改进。在应用技术上, 结合节能和减少染色废水, 开发了新工艺和新设备, 使活性染料在各类染料中占有十分重要的地位。

第一节 一 般 性 质

活性染料可直接溶解于水, 具有较好的水溶性。染色时染料先被纤维吸着, 然后在碱的作用下, 染料与纤维的官能团羟基 ($-OH$) 或氨基 ($-NH_2$) 发生反应而固着。未固着的染料易被洗去。

活性染料对棉的亲合力并不高, 上色率一般不及直接染料。浸染时食盐 (或元明粉) 的用量较多。染色深度不仅与染料的上色率大小有关, 同时取决于染料与纤维的反应能力。活性染料水解后即失去反应能力; 品质差的商品染料, 含有已水解的染料, 影响使用价值。染料的强度 (力份), 应根据染色和印花实际使用得色高低加以评定。

商品活性染料种类较多，通常根据不同用途按固着条件分类。反应活泼的染料稳定性较差，适合冷法染色；反应性弱的染料稳定性较好，适合热法染色。轧染和印花一般选用需要在较高温度进行固着的染料。

丝绸和羊毛同属蛋白质纤维，对活性染料的性能有特殊要求，可使用毛用活性染料，以便取得较好的匀染性和固色率。

第二节 商品冠称

早在活性染料商品普施安(Procion)问世前，已有三嗪基的直接染料；在毛用染料中，有带乙烯砒基的酸性染料——雷玛伦染料(Remalan Dye)。五十年代，我国染料工作者也成功地制成了二氯和一氯均三嗪活性染料以及乙烯砒活性染料。至六十年代，活性染料就如雨后春笋般地在各国相继生产，汽巴公司生产的一氯均三嗪活性染料，商品名汽巴克隆染料(Cibacron Dye)；赫司脱公司生产了含有乙烯砒结构的活性染料，商品名雷玛唑染料(Remazol Dye)；拜耳公司和山德士公司生产了氯代嘧啶型活性染料，商品名分别为利伐菲克司(Levafix)和德里玛林染料(Drimarene Dye)等。

为了提高染料在纤维上的固色率，近十年来又有双活性基团染料出现。我国相继发展了一氯均三嗪与乙烯砒以及两个一氯均三嗪的双活性基团染料，增进了染料与纤维的键合能力，使活性染料进入了一个新阶段。

表 8-1-1、表 8-1-2 简要介绍国内外活性染料商品冠称。国内商品冠称均用“活性”两字，按性能与用途分成各种类型。

表 8-1-1 国内活性染料商品类型

类 别	X 型	K 型	KN 型	M 型	KD、KE、KP型	毛用活性染料
反应基团	三嗪型	三嗪型	乙烯砒型	混合型	双三嗪型	乙烯砒型
用 途	棉纱、棉布染色，丝绒、丝绸染色	棉布印花、轧染	棉布卷染、轧卷染色	棉布染色、印花	棉布染色	羊毛、丝绸、锦纶染色
染色条件	室 温	汽蒸焙烘	40~60℃	60~80℃	60~90℃	90~100℃
碱 剂	纯 碱 (Na ₂ CO ₃)	小 苏 打 (NaHCO ₃)	磷酸三钠 (Na ₃ PO ₄) 泡化碱 (Na ₂ SiO ₃)	纯 碱 (Na ₂ CO ₃)	纯 碱 (Na ₂ CO ₃)	氨 水 (NH ₄ OH)

注 1. KD 型中仅部分有一个一氯均三嗪活性基团。

2. 外销 KM 型是综合 K 型和 M 型中适合热法染色的十个染料。

表 8-1-2

国外活性染料主要商品名称

国 别	厂 名	三嗪型活性染料	嘧啶型活性染料	乙烯砜型活性染料	毛用活性染料
英 国	卜内门 ICI	普施安 Procion			普施伦 Procilan
瑞 士	汽-嘉 CGY	汽巴克隆 Cibacron			汽巴可伦 Cibacrolan 兰纳素 Lanasol
	山德士 S		德里玛林 Drimarene		德里玛伦 Drimalan
联 邦 德 国	拜 耳 BAY		利伐菲克司 Levafix		凡罗菲克司 Verofix
	赫司脱 FH			雷玛唑 Remazol	赫司脱伦 Hostalan
	巴迪许 BASF	巴雪伦 Basilen			
日 本	化 药 KYK	卡亚施安 Kayacion			
	三 井 MDW	米盖施安 Mikacion			
	三 井 MDW			赛玛唑 Celmazol	
	三 菱 MCI	米盖施安 Mikacion 大爱克隆 Diacron		大爱米拉 Diamira	
	住 友 NSK	素米菲克司 Sumifix		素米菲克司 Sumifix	兰纳菲克司 Lanafix

注 1. 括号内的商品很少应用或已不生产。

2. 国外商品的型号分类详见附录。

第三节 贮 运 注 意 事 项

一般活性染料均为粉状，分装在铁桶里，桶内衬塑料袋，每桶自 25~50 公斤不等。另有 1~5 公斤小瓶听装。

染料在运输中，应小心轻放，以防桶破裂；又要避免受潮、受热，勿使染料受损。

染料入库，务须贮藏在通风干燥和阴凉的环境条件下。如贮藏在底层库房，要注意不宜与水泥地坪直接接触，码垛下面应垫枕木防潮，使染料保持良好的稳定性。

活性染料不宜贮存过久，因此库存量不宜过多。以国产染料为例，印染厂按产量订购，一般在正常贮藏条件下，X型活性染料贮藏期为一年；K型、KN型、M型、KD、KE（或KP）型活性染料贮藏期为两年。

染料桶开启后，如一时不能用完，应将塑料袋裹好，桶盖紧闭，以免受潮而引起部分染料的水解，造成染料质量下降。部分活性染料对铜铁金属离子有不同程度的敏感性，特别要防止铁桶受潮生锈以及塑料袋破损，铁锈等混入，将影响产品色光。

第二章 活性染料分类

活性染料的化学结构包括染料母体和活性基团两个组成部分。染料母体即染料的发色体，与酸性染料或直接染料相类似。活性基团与发色体相连接，赋予染料有与纤维发生反应的能力。染色时，染料—纤维共价结合，最终成为带颜色的纤维化合物。

第一节 活性基团

商品染料中的活性基团种类很多，国内外现有的活性染料，按染料的合成路线大致有以下五类。

一、三聚氯氰基(Cyanuric chloride group)

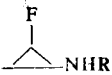
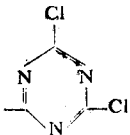
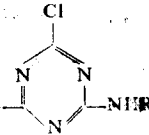
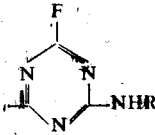
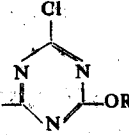
活性染料商品化最早和国内生产应用最多的是用三聚氯氰作为活性基团。三聚氯氰化学结构式上有三个氮原子，与三个碳原子均匀分布，构成三氮苯，又称均三嗪(s-triazine)。碳原子受邻近氮(N)和氯(Cl)的影响，使三聚氯氰具有很高的反应活性。

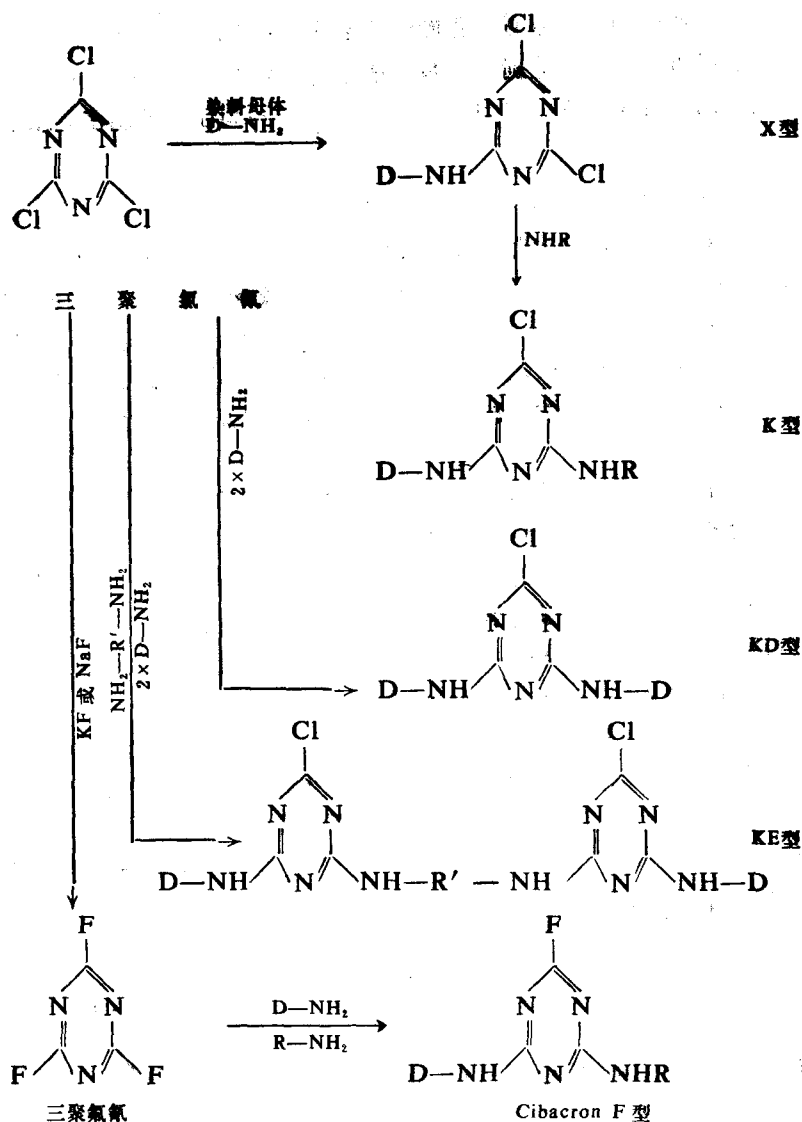
利用三聚氯氰这一化学反应特性，与不同的染料母体缩合，即可得到不同类型、不同颜色的活性染料。

再由三聚氯氰经氟化钾或氟化钠的置换反应，得到三聚氟氰，又可合成新型的氟代均三嗪染料。

表 8-2-1

三嗪型活性基团对比

类 别 (商品牌号)	X 型 (Procion MX)	K 型 (Procion H)	(Cibacron F)	(Cibacron Pront)
符 号				
结 构 式				
化学名称	二氯三嗪	一氯三嗪	一氟三嗪	一氯三嗪
反 应 性	活泼(染色用)	不活泼(印花用)	活泼(染色用)	活泼(印花用) 缩短汽蒸时间
键合稳定性	较差	稳定	稳定	较差



由三聚氯氮合成的活性染料，用以纤维素纤维染色的固色率一般在 60% 左右，其中二氯均三嗪 X 型染料稍低，一氯均三嗪 K 型略高。但值得指出的是，同一类型活性染料的固色率并非都是相同的，有时往往相差较大，这显然是由于各个具体品种的分子结构和物理化学性能各不相同所致。

这类染料与纤维素结合键的稳定性，主要与均三嗪核上碳原子的电性有关。通常核碳原子的正电性愈高，染料的反应性愈高，染料—纤维结合键的水解稳定性愈差。因此，均三嗪核上各取代基(包括染料母体、连接基团、卤原子)均会影响染料—纤维结合键耐酸或耐碱性水解的稳定性。如二氯均三嗪活性染料的结合键较一氯均三嗪染料为差，尤其是耐酸性水解情况更差，此皆由于均三嗪核上残留氯原子水解后所生成酸对结合键具有自动催化水解效应所致。

必须指出，不同染料母体对结合键的稳定性也有不同程度的影响，即使在同一类型的染料中，有时也有一定的差别。染料母体与活性基之间联结桥基对结合键的稳定性也有一定影响，以采用亚胺桥(—NH—)和氧桥(—O—)为佳，若能在氮原子上引入烷基

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ (-\text{N}-) \end{array}$ ，则更有利于结合键稳定性的提高。

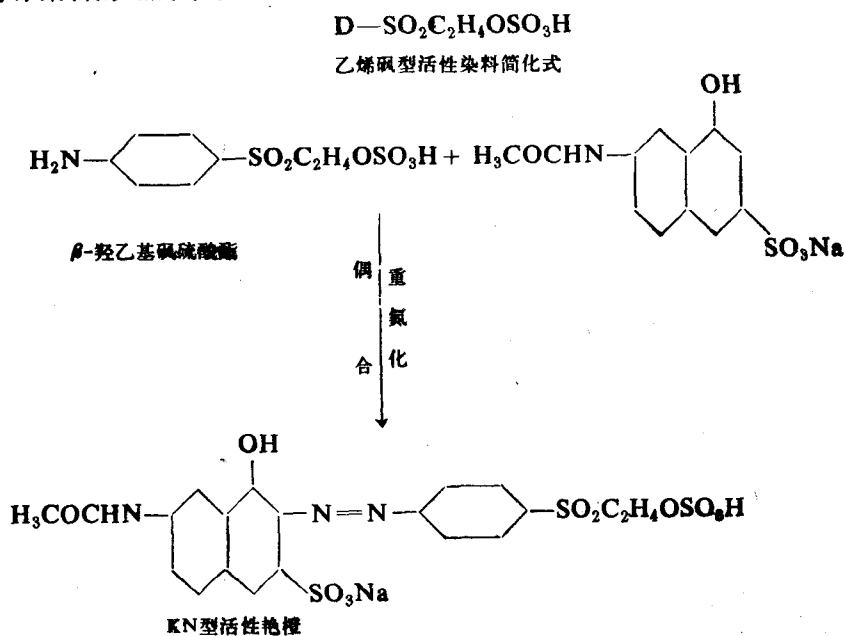
一氟三嗪型活性染料是为低温染色而设计的，适用于 40~45°C 染色，对棉有很好的固色效果。高反应活泼性的染料染色较快，用碱较少，染色过程消耗的能量也少，染后容易清洗，节约用水和节省热能。用氟作为活泼原子，相对提高了氯代均三嗪的反应活泼性，而与纤维生成的共价键又与氯代均三嗪所生成的键的稳定性相同。这就既改进了三聚氰氨型染料反应活泼性和固色率，又保持了染料纤维键的稳定性，有利于湿处理牢度的提高。

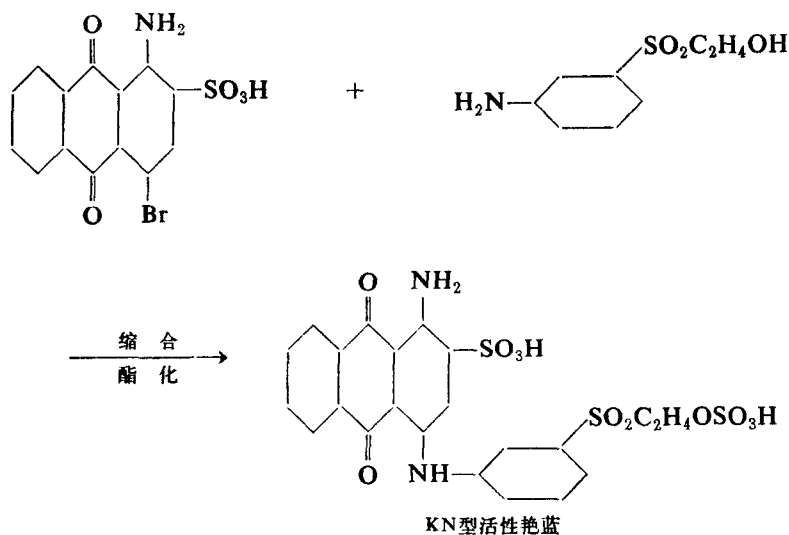
在现有的商品染料中，又用增加分子中活性基的个数，以提高活性染料的固色率。由于活性基增多，故与纤维反应机会增加。活性基可以相同或不同，对称或不对称。例如，只含一个一氯均三嗪基的活性染料，其棉布印花固色率为 60~70%，而双一氯均三嗪基的活性染料，其印花固色率可达 80~90%。对染色用活性染料，则在增加活性基个数的同时，亲和力高的染料，有利于染液中染料的吸净，得色量也高。

二、乙烯砜基(Vinylsulphone group)

国产 KN 型活性染料以及国外商品中的 Remazol、Diamira、Sumifix 染料，因染色过程中，在碱剂作用下生成乙烯砜基(—SO₂CH=CH₂)，由于活泼的乙烯砜双键通过加成反应，与纤维共价结合，故统称为乙烯砜活性染料。

这类商品染料是用 β-羟乙基砜硫酸酯作为合成染料的中间体，它既是活性基团，又是母体染料的组成部分。



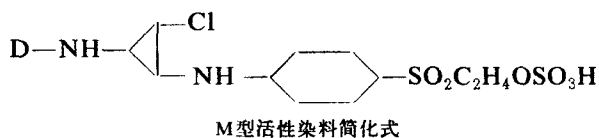


乙烯砒活性染料有鲜艳的色谱，良好的水溶性和独特的应用性能，在印染工艺上与三聚氯砒活性染料有较大的差别。

乙烯砒基的反应活泼性介于二氯三嗪X型和一氯三嗪K型活性染料之间，适用于棉布卷染，染色温度 40~60℃，成品匀染度优良；室温轧卷染色，对棉布白芯(不成熟棉)有遮盖性。

利用乙烯砒基对亚硫酸盐和三乙醇胺的反应特性用作棉布的防染印花，有实用价值。

为提高活性染料的固色率，将 β -羟乙基砒硫酸酯中间体引入二氯均三嗪，从而得到M型双活性基的活性染料。



三、氯代嘧啶基(Chloropyrimidine group)

氯代嘧啶基用作反应基团是活性染料中的后起之秀，在现有的活性染料中，有下列不同的化学结构式和商品牌号(表 8-2-2)。

嘧啶型活性基的化学结构式上比三聚氯砒少一个氮原子，2 位碳原子电子密度受极性基(-Cl、-SO₂CH₃)的影响而具有反应活泼性，染料与纤维的结合键比较稳定。

三氯嘧啶染料适合于染色，即使在高温酸性条件下也不水解，可与分散染料同浴染涤棉混纺物。二氟一氯嘧啶具有中等反应活泼性，有较高的固色率，适合 40~80℃ 染色。一氟甲基嘧啶和甲砒基一氯嘧啶用于棉布印花，不易水解，具有较为理想的湿处理牢度，湿烫试验比三聚氯砒染料优越。表列商品中的Levafix PN，部分是一氯三嗪和二氟一氯嘧啶双活性基的活性染料，固色率高，耐氯牢度好。此外，Levafix PA、EA 都带二氟一氯嘧啶活性基，Verofix (表 8-1-2)毛用活性染料也属此类。